

## EXTRAIT

DU

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE  
DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

Tome XI. — Année 1897. — Procès-Verbaux des séances.

## RECHERCHES SUR LE MODE DE FORMATION

DES

## MÉTÉORITES PIERREUSES (CHONDRITES)

PAR

A.-F. RENARD

(Séance du 30 mars 1897.)

Dans la notice relative à la météorite tombée à Lesves le 21 avril 1896, M. Renard exprimait l'opinion que cet aérolithe devait sa structure à des phénomènes cataclastiques (1). Depuis la publication de cette description sommaire de la météorite dont il s'agit, l'auteur a poursuivi ses recherches et il croit pouvoir appliquer cette manière de voir à la plus grande partie des météorites chondritiques : il est conduit ainsi à rejeter l'origine polygène qu'on avait attribuée à la généralité des chondrites. Le titre de cette communication et ce qu'on vient de dire indiquent nettement le point de vue auquel se place l'auteur pour expliquer la nature et le mode de formation de ces météorites, à la fois les plus fréquentes et les plus problématiques.

On sait que pour rendre compte de diverses particularités de leur structure, on a généralement invoqué pour les chondrites une origine pyroclastique : elles se seraient formées par l'agglomération de particules volcaniques, comme nous voyons se former les tufs. M. Renard propose d'expliquer les particularités de leur structure en admettant que ces aérolithes ont été soumis à des actions de métamorphisme dynamique pendant qu'ils faisaient encore partie du corps cosmique,

(1) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. XXXI, p. 634.

dont ils sont des fragments. Ces météorites ne seraient donc pas toutes constituées par des substances projetées à la manière des produits subaériens de nos volcans terrestres, des cendres et des tufs plus ou moins consolidés; mais un grand nombre de chondrites seraient des éclats de roches cristallines dont la structure a été modifiée par cataclase. Cette application du métamorphisme mécanique à l'étude de ces corps cosmiques permet d'établir une analogie de plus entre les météorites et les roches terrestres. L'auteur ne va pas jusqu'à nier l'existence de roches tufacées dans la série des météorites chondritiques étudiées jusqu'ici. Il est certain qu'elles *peuvent* être pyroclastiques, effusives, intrusives ou intra-telluriques; mais il croit pouvoir montrer qu'un grand nombre de ces météorites envisagées comme étant de nature tufacée ne sont pas pyroclastiques, et qu'en tout état de cause, le métamorphisme dynamique a laissé sur presque chacune d'elles son empreinte. M. Renard admet, qu'en tenant compte de cette action modificatrice, on interprète facilement des faits restés obscurs jusqu'ici, qu'on écarte des causes d'erreur et les divergences d'opinion qui se sont produites au sujet de ces roches et qu'on généralise en l'étendant aux corps cosmiques un ordre de faits reconnus jusqu'ici aux seules roches terrestres.

Dans ce résumé sommaire des vues de l'auteur, on ne peut indiquer tous les arguments invoqués en faveur de l'origine polygène des chondrites. M. Renard renvoie à l'ouvrage de Tschermak, *Die mikroskopische Beschaffenheit der Meteoriten*, 1885, où l'on trouve exposées toutes les raisons qui paraissent militer en faveur de cette théorie. Dans les pages qui servent d'introduction à cette collection unique de photographies de météorites, on trouvera les faits qui conduisent à admettre que les chondres sont des gouttelettes de matière lavique projetée, que la pâte ou masse fondamentale des chondrites est de nature tufacée, etc. C'est l'hypothèse d'une formation volcanique dans le sens strict du terme que Tschermak adopte; pour lui, les chondrites sont des produits volcaniques incohérents consolidés à la manière des tufs. D'autres, Kennigott Wadsworth, Brezina, Foullon, etc., n'ont pas admis cette interprétation; pour eux, les éléments des chondrites ont cristallisé *in situ* et ne portent pas de trace de clasticité. Comme ces savants, l'auteur croit que les chondres sont formés en place, de même que la masse fondamentale; mais il est porté à penser qu'on a laissé jusqu'ici dans l'ombre un caractère saillant : c'est que ces aérolithes montrent qu'ils ont été soumis à des phénomènes de pression intense qui peut avoir été poussée jusqu'à la pulvérisation intime des minéraux constitutifs. Ce trait de la structure, une fois nettement reconnu, per-

met d'interpréter, mieux qu'on ne l'a fait, l'origine de ces roches cosmiques. Si, à la connaissance de l'auteur, on n'a pas encore tenté d'aborder ce problème en faisant entrer en ligne de compte le métamorphisme dynamique, c'est peut-être parce que cette théorie assez récente n'était pas admise dans la science au moment où furent publiés les mémoires des savants qui viennent d'être cités. M. Renard admet toutes les raisons sur lesquelles s'appuient ceux qui acceptent la formation *in situ* des éléments minéralogiques des chondrites. Il insiste sur les faits suivants qui plaident en faveur de cette interprétation : les chondres ne sont jamais des fragments arrondis de roches ; ce sont des minéraux de même nature que la masse fondamentale ; toutes les espèces qui constituent les météorites dont il s'agit, sauf peut-être la troïlite, ont une tendance à cristalliser en affectant des formes plus ou moins sphériques ; dans les phénocristes et dans la masse fondamentale on ne voit rien qui rappelle nettement les particules volcaniques projetées à l'état meuble lors des éruptions : on n'y trouve pas notamment, de lapilli, de fragments vitreux avec leur cassure et leur forme spéciale, de cendres, de cristaux revêtus de matière vitreuse, on n'y constate ni la structure bulleuse ni celle dite ponceuse. Le verre qu'on y observe est ou bien un produit de fusion de la croûte, ou bien il est interstitiel ; jamais il n'est fragmentaire. Sans s'appesantir sur ces particularités et sans détailler toutes les différences que présentent les produits volcaniques incohérents et les météorites dont on les a rapprochés, M. Renard conclut en disant que les chondrites sont, pour la majorité des cas, de nature cristalline ; ce sont des roches massives. Mais comment interpréter l'aspect clastique qu'ils présentent presque tous et qui doit avoir fait naître l'opinion que les pierres sont polygènes ? Il suffit d'un coup d'œil sur les remarquables photographies micrographiques de l'atlas de Tschermak pour se convaincre du caractère clastique des chondrites ; mais on constate bientôt que les fractures qui sillonnent les phénocristes ne sont pas dues au transport : les fissures très fines et les crevasses plus larges qui les traversent ont été incontestablement provoquées par des actions qui se sont produites lorsque les éléments minéralogiques constituant ces roches étaient déjà réunis dans la roche. C'est ce qui découle à l'évidence du fait qu'un plus grand nombre de cristaux brisés montrent presque juxtaposés leurs fragments détachés : ces pièces de rapport prouvent, par leur position relative, que nous n'avons affaire ici qu'à des phénomènes de dislocation et qu'il est impossible de faire intervenir la trituration et le transport. (Voir en particulier les fig. I, 3 ; II, 2, 3, 4 ; III, 4 ; IV, 4 ; VI, 2, 4, etc., de l'atlas de Tschermak). M. Renard rappelle en outre

qu'il a constaté dans la météorite de Lesves des extinctions roulantes et la *structure en mortier* ; il montre qu'autour d'une grande section cristalline d'aspect ruiniforme, à bords fissurés, gisent des fragments détachés réduits en poussière et qui forment comme le ciment des grains de plus grande dimension. Ces détails micrographiques sont incontestablement ceux qu'on constate dans les cas de métamorphisme mécanique provoqué dans les roches terrestres sous l'influence des mouvements orogéniques. Les roches péridotiques terrestres, celles qui se rapprochent le plus des corps cosmiques dont il s'agit et qui ont été soumises à cette action modificatrice, nous montrent des faits analogues. L'auteur interprète de la même manière la structure des chondrites et l'aspect tufacé de leur masse fondamentale. Ces météorites étaient à l'origine holocristallines, très probablement des roches profondes ou intrusives, qui, broyées sous l'influence des actions dynamiques, ont été modifiées au point de présenter une pseudo-masse fondamentale d'où se détachent les restes des grains cristallins primitifs. Ceux-ci n'ont pas été entièrement pulvérisés, l'effort mécanique s'y traduit cependant par les fissures qui les traversent et les dislocations qu'ils ont éprouvées. Lorsque ces phénomènes se produisent dans les roches terrestres, ils sont généralement accompagnés ou suivis d'actions chimiques qui restituent à la masse broyée une certaine continuité. Si les météorites pierreuses n'ont pas subi cette recimentation, si les particules constitutives sont en quelque sorte restées incohérentes, au point qu'on a pu prendre ces aérolithes pour des éclats d'une roche tufacée, c'est que l'eau, ce véhicule de presque toutes les réactions minérales, manquait dans ces masses et que les actions oxydantes y étaient réduites au minimum.

Il est presque inutile de rappeler qu'on peut rencontrer des chondrites qui sont de nature tufacée et que depuis longtemps on a trouvé des météorites bréchiformes. Le but de l'auteur n'a pas été d'infirmier ni de confirmer ces faits ; il s'est proposé d'interpréter la structure pseudo-clastique que beaucoup d'entre elles présentent, comme ayant été provoquée par le métamorphisme dynamique, appliquant ainsi à ces corps cosmiques le même mode d'interprétation qui a permis de dévoiler l'origine d'un grand nombre de roches terrestres, envisagée jusqu'ici comme indéchiffrable.

---